

Das „gesunde“ Kniegelenk
nach Langzeitimmobilisierung
wegen Coxitis tuberculosa

von
Ursula Mittnacht
aus Stuttgart

1967

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik
Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

Das "gesunde" Kniegelenk nach Langzeitimmobilisierung
wegen Coxitis tuberculosa

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Vorgelegt von
Ursula Mittnacht
aus Stuttgart

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät der
Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan:	Professor Dr. E. Wetterer
Referent:	Privatdozent Dr. W. Mohing
Korreferent:	Professor Dr. G. Hegemann
Tag der mündlichen Prüfung:	18.12.67

I N H A L T

	Seite
EINLEITUNG	1
KRANKENGUT UND METHODIK	3
ERGEBNISSE	7
I. Bewegungsbefund des Kniegelenks	7
II. Beinverkürzung bei Kindern	8
III. Röntgenbefund des Kniegelenks	11
DISKUSSION DER ERGEBNISSE	21
ZUSAMMENFASSUNG	26
LITERATUR	27



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41533916_0022

E I N L E I T U N G

Als Grundsatz der Behandlung der Hüftgelenkstuberkulose galt zur Zeit überwiegend konservativer Einstellung die exakte Ruhigstellung im Beckenbeingips einschließlich des Oberschenkels der gesunden Seite. Bei genügend langer Immobilisierung kam der tuberkulöse Prozeß am Hüftgelenk zur Ruhe. Der Heilerfolg war jedoch auch durch die Folgen der langen Immobilisierung stark geschmälert.

Bekanntlich führt fortgesetzte Ruhigstellung der unteren Extremität zur Atrophie der Knochen und Muskeln und zur Versteifung des gesunden Kniegelenks. Beim noch nicht ausgewachsenen Kind oder Jugendlichen kommt je nach Stand der Entwicklung eine Verkürzung des Beines hinzu. Das bedeutet also eine oft erhebliche Funktionsstörung des Beines. Ursache dieser Komplikationen ist die Inaktivität der Extremität mit der dadurch bedingten Herabsetzung des Stoffwechsels und Minderdurchblutung.

Schon kurze Zeit nach einer Gipsfixierung macht sich der Funktionsausfall am Skelett bemerkbar. Als erstes Anzeichen zeigt sich ein im Röntgenbild sichtbarer Kalkverlust des Knochens. SISSONS (37) wies auf die Tatsache hin, daß diese Veränderung einer echten Osteoporose entspricht. Die Trabekel werden dabei zum Teil resorbiert, zurück bleibt nur noch ein breitemaschiges Netz von einigen verdickten Knochenbälkchen mit lamellärer Struktur. Diese Veränderungen treffen beim Erwachsenen wie beim Kind gleichermaßen zu, werden aber beim noch Wachsenden kompliziert durch Veränderungen an der Epiphysenfuge.

GILL (7) beschrieb als erster eine Störung des Längenwachstums bei Hüftgelenkstuberkulose durch eine Schädigung der Knorpelfugen am Kniegelenk und einen möglichen vorzeitigen Schluß der Epiphysenfuge. So kann eine Verkürzung des eingegipsten Gliedes einerseits durch langsames Wachstum entstehen, andererseits kann aber das Wachstum auch völlig sistieren. Letzteres ist der Fall, wenn sich eine knöcherne Brücke von der Mitte der

Epiphysenfuge zur Metaphyse und Epiphyse ausgebildet hat. Auffallend ist jedoch, daß die Randgebiete der Epiphysenfuge dicht neben dem Perichondrium fast normale Verhältnisse aufweisen. Dies erklärt sich aus dem appositionellen Wachstum des Fugenknorpels. Die durch die Ruhigstellung bedingte Ernährungsstörung wirkt sich am gefäßreichen Perichondrium weit schwächer aus als am gefäßarmen Fugenknorpel. Die bekannten Deformierungen an der Oberschenkelrolle und der Schienbeingelenkfläche entstehen somit wegen des fast normalen Wachstums an den Randgebieten des Fugenknorpels.

Die Ruhigstellung im Gipsverband bei Hüftgelenkstuberkulose führt neben der Osteoporose und Wachstumsstörung zur Bewegungseinschränkung des vorher gesunden Kniegelenks. Der Wegfall des freien Muskelspiels verursacht eine Minderdurchblutung nutritiver Gefäßbezirke und venöse Stauungen. Das Gewebe wird ödematös infiltriert. Das wiederum bewirkt eine Wucherung des Bindegewebes, Verklebungen der Muskeln und Faszien und schließlich feste Verwachsungen durch bindegewebige Organisation sind die Folge. (CHAPCHAL 2 u. 3).

Die meisten Autoren sind sich im wesentlichen über die negativen Auswirkungen der Immobilisierung einig. Eine Ausnahme macht lediglich FÜCHTEMANN (6). In ihrer Arbeit wird die Miterkrankung des Kniegelenks bei Hüftgelenkstuberkulose mit Genese und Dauer der Hüftgelenkserkrankung in Zusammenhang gebracht. FÜCHTEMANN lehnt die Inaktivität als alleinige Ursache für die Mitschädigung des Kniegelenks ab, zweifelt aber eine fördernde Rolle der Ruhigstellung nicht an. Leider macht die Autorin keine genaue Angabe über die Dauer der exakten Ruhigstellung und den Abschnitt der Entlastung im Apparat. Dadurch ist eine Nachprüfung ihrer Ergebnisse nicht möglich.

Ausgehend von der Ansicht, daß lange Ruhigstellung bei der Hüftgelenkstuberkulose sich schädlich auf das Kniegelenk auswirke, war man bisher bestrebt, die notwendige Dauer dieses Zeitraumes abzukürzen. Dies wurde möglich, als die Behandlung nach Einführung der Antibiotika und Tuberkulostatika aktiver werden konnte.

K R A N K E N G U T U N D

M E T H O D I K

Im Tuberkulosekrankenhaus Kutzenberg, dessen Krankengut in dieser Arbeit verwertet wird, erfolgte die Behandlung nach den unten aufgeführten Gesichtspunkten:

1. Bei den Destruktionscoxitiden wurde eine knöcherne Ankylose des Hüftgelenks durch einen geschlossenen Gipsverband angestrebt. Dieser schloß das gesamte Becken bis zur unteren Thoraxapertur, das gesamte kranke Bein und das gesunde bis knapp oberhalb des Kniegelenks ein. Die Fortführung der Ruhigstellung dauerte so lange an, bis sich zu Beginn des Reparationsstadiums die Möglichkeit einer Spanversteifung des Gelenks ergab. Nach einer Spanversteifung schloß sich eine weitere Fixierung im Beckengips von sechs Monaten an.
2. Bei Coxitiden mit nur geringer Destruktion des Hüftgelenks oder sich bereits anbahnender knöcherner Ankylose hielt man eine Arthrodese für überflüssig.
3. Bei Kindern wartete man selbst in Fällen ausgedehnter Destruktionserscheinungen mit der Spanversteifung bis zum Abschluß des Wachstums. Als Begründung galten die schlechte Einheilungstendenz der Knochenspäne sowie die bei Kindern zu befürchtenden Spanresorptionen und Spanbrüche.

Zeigte sich nach Abschluß der Behandlung, daß die Kniegelenke fixiert

waren, so sollten Massagen der Muskulatur und passive Mobilisierung dazu verhelfen, die Funktionstüchtigkeit des Kniegelenks wiederherzustellen.

In der vorliegenden Arbeit haben wir die Krankengeschichten der spezifischen Coxitiden nach ihrer Gipsbehandlung genau ausgewertet und dabei folgende Gesichtspunkte beachtet:

1. Bewegungsbefund des Kniegelenks
2. Beinverkürzung bei Kindern
3. Röntgenbefund des Kniegelenks im Hinblick auf das mögliche Auftreten einer:
 - a. Knochenatrophie
 - b. Deformierung der Condylen
 - c. arthrotischen Veränderung

Die Ergebnisse der hier vorgelegten Arbeit stützen sich auf siebenundachtzig Coxitiden des Tuberkulosekrankenhauses Kutzenberg aus der Zeit von 1948 bis 1961. Die Auswertung beschränkte sich dabei auf die Kranken, die während ihrer Erkrankung eine Zeitlang im Beckengips lagen. Nicht herangezogen wurden sonstige Behandlungsmethoden wie Gipsschale, Beckengehgips, Gipshose, Extension. Da es galt, die Folgen einer längeren Immobilisierung für das ungeschädigte Kniegelenk zu beurteilen, war die Einteilung des Krankengutes nach dem Stadium der Erkrankung bei der Aufnahme überflüssig. Den Anteil der verschiedenen Altersstufen an der Gesamtzahl von siebenundachtzig Fällen gibt TABELLE I wieder. Da die Hüftgelenkstuberkulose vorzugsweise das Kindesalter befällt, waren, wie TABELLE I zeigt, von der Gipsfixierung vornehmlich Kinder betroffen.

Alter bei Beginn der Fixierung	Anzahl der Fälle
1 - 14	37
14 - 21	17
22 - 34	11
35 - 49	9
50 - 60	13

TABELLE I: Anteil der verschiedenen Altersstufen
an der Gesamtzahl von 87 Coxitiden

Zur Auswertung bevorzugten wir Fälle ohne Vorbehandlung oder ohne Ruhigstellung während der Vorbehandlung. Von den siebenundachtzig Patienten waren vierundsechzig ausschließlich in Kutzenberg behandelt worden. Bei dreiundzwanzig Patienten stammte die Fixierung aus der Zeit der Vorbehandlung; bei sechs Patienten davon war die Dauer der Ruhigstellung nicht exakt bestimmbar, bei elf die Art des Gipses nicht mehr festzustellen.

In der Mehrzahl der Fälle war die Gipsbehandlung nicht unterbrochen worden. Eine kurze Pause als Vorbereitung zur Operation blieb unberücksichtigt. Zehn Fälle bearbeiteten wir trotz ein- bis dreimonatiger Unterbrechung der Fixierung. Dies erschien berechtigt, da die betreffenden Patienten wegen der verordneten Bettruhe oder Gipsschale keiner Belastung ausgesetzt waren. Lediglich bei drei Fällen lagen keine Angaben vor. Hier interessierten nur Patienten, die gelaufen waren. (s. TABELLE II)

Gehzeit nach Gipsabnahme	Anzahl der Fälle	Prozentualer Anteil
5 - 7 Monate	9	10,3
9 Monate	23	26,4
mehrere Jahre	55	63,3

TABELLE II: Zusammenstellung der Gehzeiten der behandelten Patienten

ERGEBNISSE

I. Die Bewegungsbreite des Kniegelenks nach Fixierung im Beckenbeingips

Wir überprüften die Bewegungsbreite des Kniegelenks in Abhängigkeit von der Dauer der Immobilisierung und vom Alter des Patienten. Zu diesem Zweck stellten wir die Fälle mit verschieden langer Dauer der Ruhigstellung einander gegenüber und teilten sie nach einzelnen Altersgruppen auf.

Als normaler Befund gilt eine aktive Beugung bis 55° . Beugung bis 60° - 70° entspricht einem praktisch frei beweglichen Gelenk, eine solche bis 75° - 90° einem teilversteiften Gelenk. 95° - 120° und mehr bedeutet zunehmende Bewegungseinschränkung, bis endlich bei 165° nur noch Wackelbewegungen möglich sind.

DARSTELLUNG I zeigt die unterschiedlichen Behandlungsergebnisse in den Vergleichsgruppen.

In der Altersgruppe 1 bis 13 Jahre trat bei einem von zwölf Patienten eine Teilversteifung des Kniegelenks von 75° - 90° nach einer ein- bis zweijährigen Fixierung auf. Nach drei- bis vierjähriger Bewegungsruhe war bereits die Hälfte der Patienten (drei von sechs) von der Teilversteifung betroffen.

Bei den 14- bis 21jährigen hatten zwei von fünf Patienten ein teilversteiftes Kniegelenk nach Ruhigstellung von ein bis zwei Jahren. Bei den drei übrigen Patienten mußte die Immobilisierung zwei bis drei Jahre durchgeführt werden. Resultat: ein normal bewegliches, ein teilversteiftes und ein erheblich bewegungseingeschränktes Kniegelenk.

In der Altersgruppe 22 bis 34 Jahre hatte eine Fixierung von nur sieben bis elf Monaten, der zwei Patienten unterworfen waren, schon schwerste Bewegungseinschränkung (95° - 145°) zur Folge. Diese Werte sind als zufallsbedingt anzusehen, wenn man sie mit der noch zufriedenstellenden Bewegungsbreite nach ein- bis dreijähriger Fixierung vergleicht.

Eine Ruhigstellung von ein bis zwölf Monaten hatte bei der Hälfte der vier Patienten der Altersgruppe 35 bis 49 Jahre zu schwerster Bewegungseinschränkung geführt. Die anderen beiden Patienten konnten ihr Kniegelenk normal bewegen. Nach ein- bis zweijähriger Immobilisierung zeigte sich bei einem Patienten normale Kniegelenksbeweglichkeit, bei einem weiteren ein teilversteiftes Gelenk, bei den restlichen zwei Patienten ein in seiner Bewegung schwerst eingeschränktes Kniegelenk.

In der Altersgruppe 50 bis 60 Jahre behielt keiner der dreizehn Patienten eine normale Kniegelenksbeweglichkeit. Schon ein bis sechs Monate liegende Gipsverbände zogen in der Mehrzahl (fünf von sieben Patienten) Teilversteifung und erhebliche Einbuße der Beweglichkeit des Kniegelenks nach sich. Nach ein- bis zweijähriger Dauer der Ruhigstellung war bei allen vier Patienten die Beugung nur noch um wenige Grade möglich.

II. Beinverkürzung nach Fixierung im Beckengips

Neununddreißig Kinder mit Hüftgelenkstuberkulose im Alter von 2 bis einschließlich 14 Jahren waren mit Beckengips behandelt worden. Bei dreizehn von diesen Kindern trat als Komplikation während oder nach der Behandlung eine Beinverkürzung auf, die nicht nur durch Destruktion am Hüftgelenk, sondern auch durch Wachstumsstörung bedingt war. Nicht interessierten hier die Fälle, bei denen allein der zerstörende Hüftgelenksprozeß eine Verkürzung des Beines bewirkte.

TABELLE III informiert über das Ausmaß der Beinverkürzung. Darin wurde jeweils die zuletzt im Rahmen einer Nachuntersuchung gemessene Verkürzung vermerkt.

ALTERSGR. 1-13 J.

PAT. ZUS.:

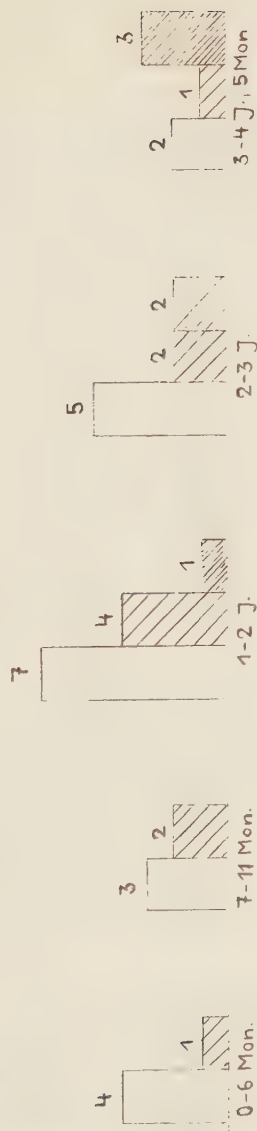
Anzahl der Fälle

5

12

9

6



ALTERSGR. 14-21 J.

PAT. ZUS.:

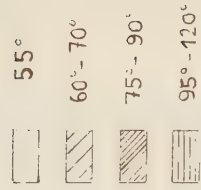
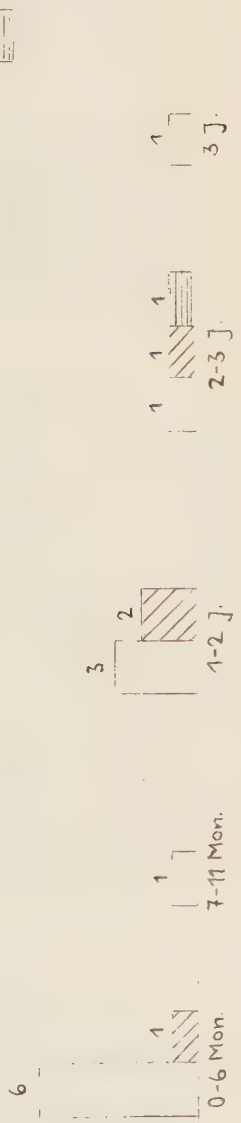
Anzahl der Fälle

1

5

3

1





Bei drei Kindern betrug sie zwischen 1 cm und 2,5 cm, bei vier Kindern bewegte sie sich zwischen 3 cm und 4 cm, bei fünf Kindern zwischen 6,5 cm und 10 cm, bei einem Kind war das Bein sogar um 25 cm verkürzt.

Da McCARREL und HEATH (20) wenigstens in einigen Fällen eine direkte Abhängigkeit der Beinverkürzung von der Dauer der Gipsbehandlung feststellten, bestimmte die Liegezeit des Gipses die Reihenfolge der Fälle in TABELLE III. Aus dieser Aufstellung ist ersichtlich, daß eine Verkürzung des Beines von 10 cm sowohl nach einer Fixierung von einem Jahr und einem Monat als auch von zwei Jahren und fünf Monaten bzw. von vier Jahren und sechs Monaten auftritt.

Weiterhin ist festzustellen, daß bei zwei ungefähr gleichaltrigen Patienten nach einer praktisch gleich langen Dauer der Gipsbehandlung (zwei Jahre fünf Monate bzw. zwei Jahre sieben Monate) wesentlich unterschiedliche Beinverkürzungen (10 bzw. 3 cm) gemessen wurden.

ROSS (28) weist darauf hin, daß nach Gipsabnahme mehrere Jahre zwischen Wachstumsverlangsamung und endgültigem vorzeitigem Wachstumsstillstand vergehen. Die Wachstumsverlangsamung unter Aufnahme der statischen Funktion müsse sich nicht unbedingt verstärken. TABELLE IV soll den Einfluß der Gehzeit, das heißt also der Belastung, auf das Wachstum zeigen. Bei neun der dreizehn Patienten lagen außer einer Angabe der Beinverkürzung aus dem Behandlungszeitraum noch eine oder zwei bei einer Nachuntersuchung vorgenommene Messungen vor. Bei zwei Patienten blieb nach Einsetzen der Belastung die Längendifferenz konstant. Bei sechs Patienten konnte ein weiteres Zurückbleiben des Längenwachstums beobachtet werden, bei einem Patienten eine deutliche Steigerung des Längenwachstums.

III. Röntgenbefund des Kniegelenkes

Mögliche Wachstumsstörungen beim Kind verlangten eine Überprüfung, ob Deformierungen der Oberschenkelrollen und des Schienbeinkopfes vorlagen.

TABELLE III: Beinverkürzung nach Fixierung im Beckengips

Nr.	Pat.	Alter bei Beginn der Fixierung	Dauer der Fixierung	Gehzeit x) nach Gips- abnahme	Alter bei Messung der Beinver- kürzung	Beinverkür- zung in cm reelle absolute	
1	T.	11 J.	9 Mon.	mehrere Jahre	61 J.	8	
2	P.	13 J.	1J. 1 Mon.	1 $\frac{1}{2}$ J.	16 J.	10	
3	K.	8 J.	1J. 6 Mon.	mehrere Jahre	15 J.	2,5	
4	K.	14 J.	1J. 5 Mon.	5 Mon.	17 J.		1
5	Sch.	6 J.	1J. 9 Mon.	1 J.	9 J.	6,5	
6	B.	14 J.	1J. 10 Mon.	mehrere Jahre	19 J.		2
7	K.	5 J.	2 J.	mehrere Jahre	15 J.	25	
8	H.	11 J.	2J. 5 Mon.	mehrere Jahre	24 J.	10	
9	G.	10 J.	2J. 7 Mon.	mehrere Jahre	21 J.	3	
10	Sch.	9 J.	2J. 7 Mon.	1 J.	14 J.	4	
11	B.	9 J.	2J. 9 Mon.	mehrere Jahre	19 J.	3,5	
12	A.	10 J.	3J. 3 Mon.	3 J.	16 J.	4	
13	R.	2 J.	4J. 6 Mon.	2 J.	9 J.	10	

x) Zeit zwischen Abnahme des Gipsverbandes
und Festlegung des Bewegungsbefundes

TABELLE IV: Einfluß der Belastung auf die Beinverkürzung

Nr.	Pat.	Dauer der Fixierung	Gehzeit ^{x)} nach Gips- abnahme	Alter bei Messung d. Beinverk.	Beinver- kürzung in cm
1	K.	1J. 5Mon.	3 Mon.	16 J.	1
			5 Mon.	17 J.	1
2	B.	1J. 10Mon.		15 J.	2
			mehrere J.	19 J.	2
3	Sch.	1J. 9Mon.		7 J.	3,5
			2 Mon.	8 J.	6
			9 Mon.	9 J.	6,5
4	Sch.	2J. 7Mon.		13 J.	2
			2 Mon.	13 J.	2
			9 Mon.	14 J.	4
5	R.	4J. 6Mon.		7 J.	5
			2 J.	9 J.	10
6	P.	1J. 1Mon.		14 J.	8
			2 Mon.	14 J.	10
			1J. 6Mon.	16 J.	10
7	A.	3J. 3Mon.		13 J.	3
			1J. 10Mon.	15 J.	6,5
8	G.	2J. 7Mon.	5 Mon.	14 J.	2
			5 Mon.	15 J.	4
			5J. 8Mon.	20 J.	6
9	T.	9 Mon.		11 J.	16
			mehrere J.	61 J.	8

^{x)} Zeit zwischen Abnahme des Gipsverbandes
und Festlegung des Bewegungsbefundes

Außerdem war von Interesse, ob und wie stark unter dem Funktionsausfall die Osteoporose ausgeprägt war und wie lang sie nach Wiederaufnahme der Funktion bestehen blieb. Weil es nahelag, daß durch die Ruhigstellung die Stabilität und die Belastbarkeit des Gelenknorpels gelitten hatte, wurden auch arthrotische Veränderungen vermutet und die Röntgenbilder daraufhin untersucht.

Von den 87 Patienten waren bei 18 Patienten Kniegelenksaufnahmen angefertigt worden. Anlaß hierzu waren die Angaben der Patienten über Kniegelenksbeschwerden zum Teil noch während der Behandlungszeit, zum Teil erst bei Nachuntersuchungen. Eine Unterteilung in folgende zwei Gruppen bietet sich damit also an:

1. eine Gruppe von 68 Patienten, die über keine Kniegelenksbeschwerden klagten,
2. eine Gruppe von 18 Patienten mit Kniegelenksbeschwerden.
(Von 10 dieser Patienten lag nur je eine Röntgenaufnahme vor, von 8 Patienten Aufnahmen zu mehreren Zeitpunkten).

Die TABELLEN V, VI und VII geben einen Überblick über das Vorkommen der Osteoporose, der Deformierung der Gelenkenden und der Arthrose bei der oben genannten Gruppe von 18 Patienten.

Zum Zwecke einer besseren Übersicht schien es angebracht, die Patienten, bei denen im Verlauf der Gipsbehandlung eine Osteoporose auftrat und von denen vor Aufnahme der Belastung angefertigte Röntgenbilder vorlagen, noch einmal gesondert zusammenzustellen (TABELLE VIII).

Man sieht, daß die Atrophie sowohl nach vier Monaten als auch nach neun Monaten bzw. nach drei Jahren und drei Monaten Beckengips gleichermaßen - unabhängig vom Alter des Patienten - sehr stark ausgeprägt war. Mit Aufnahme der Belastung verringerte sich die Atrophie. (TABELLEN V, VI, VII). Frühestens nach einem Jahr hatte sich die gleichmäßige Osteoporose in eine streifige umgebildet. Der Übergang von erheblicher in

TABELLE V: Röntgenbefund des Kniegelenks

Nr. Pat.	Alter b. Aufg.d. Fixierung	Dauer der Fixierung	Bewegungs- befund x)	Gehzeit nach Fixierung	Alter bei Röntgen- aufnahme	Atrophie		Veränderungen an			Gelenk- spalt
						st. Atrophie	gleichm. Atrophie	Patella	Femur- condylen	Schien- beinkopf	
1 R.	5 J.	4J. 6Mon.	55°	2 J.	9 J.				lateral mäßig entrundet	Fehlent- wicklung	
2 Sch.	9 J.	2J. 7Mon.	55°	1J. 1Mon.	13 J.	++			lateral entrundet	Fehlent- wicklung	
3 W.	15 J.	6 Mon.	55°	2 Mon.	16 J.		+				
4 L.	15 J.	9 Mon.			16 J.		+				
5 K.	14 J.	1J. 5Mon.	55°	1 J.	17 J.		+		lateral leicht entrundet		
6 Sch.	31 J.	9 Mon.	115°	17 J.	49 J.	+		arthrot. Veränd. an Rückfl., Hochstand	lat. leicht entrundet, arthrot. Verändg.		etwas schmal
7 H.	38 J.	9 Mon.			39 J.		+++	Aufhellung an der Rückfläche			
8 M.	22 J.	4 Mon.			22 J.		++		Handzacke		
9 M.	50 J.	1J. 7Mon.	120°	2 Mon.	52 J.		++				medial schmal
10 T.	55 J.	1 J.	160°	8 Mon.	58 J.		++				

x) Der Bewegungsbefund wurde zum Zeitpunkt der Röntgenaufnahme erhoben. Es wurde nur die Beugefähigkeit angegeben, da die Streckung in allen Fällen bis 180° möglich war

+ bedeutet geringe Atrophie

++ bedeutet mäßige Atrophie

+++ bedeutet erhebliche Atrophie

TABELLE VI: Röntgenbefund des Kniegelenks

Nr. Pat.	Alter b. Anf. d. Fixierung	Dauer der Fixierung	Bewegungs- befund x)	Gezeit nach Fixierung	Alter bei Röntgen- aufnahme	Atrophie frei- strei- fend	Veränderungen an			Gelenk- spalt
							Patella	Femur- condylen	Schien- beinkopf	
11 S.	54 J.	10 Mon.	160°	12 Mon.	57 J.	+++				
12 P.	32 J.	1 J. 1 Mon.	125°	2 Mon.	33 J.	+	Rückfläche rauh			medial ver- schmäl.
								mäßige degenerat. Veränderungen		
									Auszieh- d. Eminen- tia inter- condyl. Randzacke	unregel- mäßig
13 L.	37 J.	9 Mon.	140°	1 Mon.	36 J.	+++		degenerat. Verän- derungen verstärkt medialer Randzacke entrundet		schmä- ler
								medialer leicht entrundet		
14 U.	26 J.	6 Mon.	115°	3 Mon.	28 J.	++	deg. Abbau a. Rückfl.			
			65°	9 J.	37 J.	+				

x) Erklärung s. S. 15, TABELLE V

TABELLE VII: Röntgenbefund des Kniegelenks

Nr. Pat.	Alter b. Anf.d. Fixierung	Dauer der Fixierung	Bewegungs- befund (α)	Gehzeit nach Fixierung	Alter bei Röntgen- aufnahme	Atrophie		Veränderungen an			Gelenk- spalt
						strei- förmig	gleich- mäßig	Patella	Femur- condylen	Schien- beinkopf	
15 N.	21 J.	2 J.	115°	4 J.	26 J.	+		Rückfläche rauh			
			115°	3 J. 9Mon.	29 J.	(grob- wabig)			lateral leicht entrundet vermehrte Sklerosierg.		
16 A.	10 J.	3 J. 3Mon.			13 J.	++	+++		leichte Deformierung vermehrte Sklerosierg.		
				1 J.	14 J.				lateral stärker deformiert		
						(grob- wabig)			gleichbleibend		
17 M.	5 J.	4 J.									med.ver- schmäl.
	30 J.	3 Mon.			30 J.		++				gl.blei- bend
		6 Mon.	80°	2 J.	33 J.		+				
18 G.	10 J.	1 J.	145°	6 Mon.	12 J.		++				
		1 J. 7Mon.			13 J.	+++					
			70°	7 J.	20 J.	+++			Entrundung erhebl. Verdichtung der Grenzlamellen		

x) Erklärung s. S. 15, TABELLE V

TABELLE VIII: Atrophie nach Fixierung im Beckengips ohne vorherige Belastung des Beines

Nr.	Pat.	Alter bei Beginn d. Gipsfixierung	Dauer der Gipsfixierung	Gleichmäßige Osteoporose	Streifige Osteoporose
1	L.	15 J.	9 Mon.	+	
2	A.	10 J.	3J. 3 Mon.	+++	
3	M.	22 J.	4 Mon.		+++
4	U.	26 J.	6 Mon.		+++
5	H.	38 J.	9 Mon.	+++	
6	L.	37 J.	9 Mon.	+++	
7	S.	54 J.	10 Mon.	+++	

+ bedeutet geringe Atrophie

+++ bedeutet erhebliche Atrophie

mäßige Atrophie zeigte sich nach zwei bis sechs Monaten Gehen. Selbst nach einem Jahr war sie noch vorhanden. Lag noch nach mehreren Jahren eine Osteoporose vor, war sie bei dem betreffenden Patienten auch mit einer Arthrose verbunden. Bei zwei Patienten blieb als Zeichen der früher vorhandenen Atrophie eine weitmaschige Struktur des Knochens zurück.

Von den acht Patienten im Wachstumsalter waren vier von Deformierung der Femurcondylen und der Tibiagelenkfläche betroffen. Mehrere Röntgenbilder lagen bei dem zehnjährigen Kind A. (Nr. 16 TABELLE VII) vor. Sie zeigten nach Gipsabnahme die Entwicklung von leichter bis zu schwerer Deformierung.

Acht Patienten wiesen röntgenologisch arthrotische Veränderungen wie Gelenkspaltverschmälerung, Unebenheit der Gelenkfläche bis Deformierung der Gelenkanteile, Sklerosierung subchondraler Belastungszonen, auch Ausziehung an den Knorpelrändern auf. TABELLE IX stellt die Patienten mit Kniearthrose gesondert heraus. (Eine Übersicht über die Einteilung der Arthrosen nach Schweregraden gibt TABELLE X).

Von den insgesamt 18 Patienten, von denen Röntgenaufnahmen zur Verfügung standen, litten acht unter einer Arthrose als Spätfolge. Nach einer länger als zwei Jahre dauernden Immobilisierung bei Patienten im Alter von 10 bis 26 Jahren manifestierte sie sich bei drei dieser Patienten einige Jahre nach Belastung des Kniegelenks. Bei drei Patienten trat sie im Alter von 40 bis 50 Jahren auf.

TABELLE IX: Auftreten der Arthrose nach Fixierung im Beckengips

Alter des Pat. bei Beginn d. Fixierung	Dauer der Fixierung	Alter bei Auftreten d. Arthrose	leichte Arthrose	mittelschwere Arthrose	schwere Arthrose
10 J.	2J. 7Mon.	20 J.		+	
22 J.	4 Mon.	22 J.	+		
21 J.	2J. 2Mon.	28 J. 37 J.	patellar +		
21 J.	2 J.	26 J. 29 J.	patellar +		
32 J.	1J. 1Mon.	33 J. 36 J.	+	+	
31 J.	9 Mon.	49 J.		+	
38 J.	9 Mon.	38 J.	patellar		
50 J.	1J. 7Mon.	52 J.	+		

TABELLE X: Bewertungsschema

Grad der Arthrosis deformans	Veränderungen im Röntgenbild
l e i c h t	Knochenatrophie, Gelenkränder unscharf
m i t t e l s c h w e r	Gelenkspaltverschmälerung, Entrundung der Gelenkkörper
s c h w e r	St. Verschmäl. d. Gelenkspalts, st. Entrundg. d. Gelenkkörpers u. Entstehen d. Randzacken

BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

I. Der Bewegungsumfang des Kniegelenks nach Fixierung im Beckengips

Aus den Bewegungsbefunden des bei Beginn der Ruhigstellung gesunden Kniegelenks ersieht man deutlich ihre Abhängigkeit von der Dauer der Fixierung und vom Alter des Patienten;

1. Parallel zur Dauer der Gipsbehandlung nimmt bei allen Altersgruppen die Anzahl der Patienten mit geschädigtem Kniegelenk zu. Ebenso verhält sich das Ausmaß des Bewegungsverlustes im Kniegelenk.
2. Der Einfluß des Alters zeigt sich durch häufigeres Auftreten von Bewegungseinschränkung des Kniegelenks schon nach kurz dauernder Immobilisierung bei Patienten höherer Altersgruppen. Außerdem macht sich bei ihnen Einschränkung der Bewegungsbreite im Vergleich zu jüngeren Patienten bemerkbar.

Die Ergebnisse bestätigen, daß die Ruhigstellung bei älteren Patienten die Gefahr der Versteifung eher in sich trägt als bei Kindern, die auch lange dauernde Ruhigstellung verhältnismäßig gut ertragen. BÖHLER (17) vertritt die Ansicht, daß eine exakte Fixierung eines Gelenks im Gipsverband, wenn dieser sachgerecht angelegt wird, keine Versteifung der Gelenke nach sich zieht. Diese Behauptung ist sehr häufig auf Widerspruch gestoßen. Auch die hier vorgelegten Ergebnisse sprechen gegen sie. KÜNTSCHER (17) stimmt soweit der Ansicht BÖHLERS zu, daß die Ruhigstellung unmittelbar kein schädigendes Moment für das Gelenk darstellt. Er macht für die Gelenkschäden, die nach der Fixierung einer Extremität im Gipsverband auftreten, eine lokale Störung der Blutzirkulation verantwortlich. Sie wird demnach durch den Mangel an Muskelbewegung und den ununterbrochenen Druck des Beines gegen die Unterlage und gegen den Verband verursacht. Bei Kindern treten dagegen wegen der viel elastischeren

Kreislaufverhältnisse derartige Gefäßstörungen angeblich nicht auf.
(KÜNTSCHER 17).

II. Die Beinverkürzung nach Immobilisierung im Beckengips

Neununddreißig Kinder mit Hüftgelenkstuberkulose im Alter von zwei bis einschließlich vierzehn Jahren waren mit Beckengips behandelt worden. Bei dreizehn Kindern trat eine Beinverkürzung durch Wachstumsstörung auf. Von diesem Resultat unterscheiden sich die Beobachtungen anderer Autoren wesentlich. So berichtet GILL (7) aus den USA über hundertfünzig Hüftgelenkstuberkulosen; bei zehn dieser Patienten schlossen sich die Epiphysenfugen am Kniegelenk vorzeitig. Unsere eigenen Daten stimmen eher mit den Werten der Engländer PARKE, COLVIN und ALMOND (26) überein. Sie beobachteten bei einundneunzig Kranken, Erkrankungsalter bis fünfzehn Jahre, neunundzwanzig Fälle mit vorzeitigem Epiphysenfugenschluß am Knie. PARKE, COLVIN und ALMOND führen das seltenere Auftreten von Wachstumsstörungen in den USA auf frühzeitigere operative Eingriffe zurück, durch die die Dauer der Ruhigstellung abgekürzt wird. Diese Begründung könnte auch unsere Ergebnisse erklären.

GILL (7) gibt an, daß die Beinverkürzung bis zu 25 cm betragen kann. McCARREL und HEATH (20) berichten über Beinverkürzungen von 5 bis 17 cm. Bei unseren Patienten, die von neun Monaten bis zu vier Jahren und sechs Monaten im Beckengips ruhiggestellt waren, betrugen diese zwischen 1 cm und 25 cm, woraus sich ein Durchschnitt von 6,8 cm ergibt.

McCarrel und Heath vertreten die Ansicht, daß der Grad der Beinverkürzung, zumindest in einigen Fällen, von der Dauer der Ruhigstellung abhängt. Unsere Ergebnisse zeigen keine derartige Beziehung.

Weiter war jede Altersgruppe gleichermaßen betroffen, was den Beobachtungen von PARKE, COLVIN und ALMOND (26) entspricht.

ROSS (28) stellt heraus, daß vor dem Wachstumsstillstand eine Wachstumsverlangsamung eintritt. Mit Abnahme der Knochenatrophie zeige die Epiphyse

ein normaleres Aussehen, und der Längenunterschied würde sich nicht vergrößern. ROSS nimmt an, daß der Fugenknorpel als Folge der Inaktivitätsatrophie teilweise degeneriert und deshalb langsames Wachstum eintritt; infolge des fehlerhaften Ganges, der von den Deformierungen herührt, soll der Fugenknorpel gänzlich degenerieren, besonders um die Fugenmitte. Später bilde sich eine knöcherne Brücke zwischen Fugenmitte und Epiphyse bzw. Metaphyse.

Die Aufnahme der statischen Funktion führte bei unseren Patienten in der Mehrzahl der Fälle (bei sechs von neun Patienten) zur weiteren Zunahme, bei einem Patienten zum Rückgang der Beinverkürzung, bei dem Rest blieb sie unverändert. Diese Ergebnisse bestätigen den Einfluß der Belastung auf die Beinverkürzung (s. TABELLE IV). SCHNEIDER (33) erklärt die Tatsache, daß der Längenunterschied unter der Belastung größer wird, damit, daß mit Wiederaufnahme der Belastung das nicht geschädigte Bein diesen physiologischen Wachstumsreiz besser beantworten kann.

III. Röntgenbefund des Kniegelenks

1. Die Osteoporose nach Ruhigstellung im Beckengips: die Knochenatrophie zeigt sich nicht nur in der Umgebung des tuberkulösen Herdes, sondern erstreckt sich oft mit auf den Oberschenkelknochen und das Kniegelenk. Schon nach kürzerer Ruhigstellung von etwa einem halben Jahr war die Osteoporose hochgradig ausgeprägt. Dies stimmt mit der Beobachtung von van HAEFF (11) überein, daß die Inaktivitätsatrophie des Knochens, sobald sie einmal aufgetreten ist, immer auf der gleichen Höhe bleibt, auch wenn die Inaktivität lange anhält.

Nach unseren Untersuchungen trat bei Kindern wie bei Erwachsenen während der Gipsbehandlung zunächst eine allgemeine Osteoporose auf. Nach längerer Belastung bildete sich jedoch eine fleckig-streifige Atrophie aus, als deren Ursache wohl eine Hypertrophie der erhaltenen Knochenbälkchen anzusehen ist.

Die Atrophie ist nicht immer voll rückbildungsfähig. So zeigte sich bei zwei Patienten, daß sie selbst nach längerer Gehdauer nicht ganz zurückging. Noch nach Jahren der Belastung blieb bei ihnen eine grobwabige Knochenstruktur als Zeichen der vorhergehenden Atrophie bestehen. SCHNEIDER (33) macht ähnliche Mitteilungen, allerdings mit dem Unterschied: nach seinen Erfahrungen tritt im Wachstumsalter eine allgemeine Osteoporose auf, während der "fertige" Knochen fleckig atrophiert.

2. Die durch den Gips bedingte Durchblutungsstörung wirkt sich beim Kind vor allem auf das Wachstum aus. Wachstumsstörungen bei Kindern mit Hüftgelenkstuberkulose zeigen sich in der Beinverkürzung und in einer Verformung der Condylen. Von vier Patienten mit Beinverkürzung lagen Röntgenaufnahmen des Kniegelenks vor. Die Deformierung der Condylen war bei allen vorhanden. SCHNEIDER (33) machte ähnliche Beobachtungen. Diese Deformierung des Kniegelenks entsteht dadurch, daß die Wachstumsfugen nicht gleichzeitig in ihrer gesamten Breite verknöchern, sondern zuerst der mittlere Teil für das Wachstum und erst später die Randzone ausfällt. Derartige Formveränderungen am Kniegelenk sind besonders schwerwiegend, weil sie die Grundlage für eine frühzeitige Arthrose schaffen.
3. Röntgenaufnahmen des Kniegelenks waren von achtzehn Patienten angefertigt worden. Bei acht Patienten bestanden arthrotische Veränderungen. Im allgemeinen pflegt sich eine Arthrose jedoch zwischen dem vierzigsten und sechzigsten Lebensjahr einzustellen. Daß bei drei unserer Patienten im Alter von achtunddreißig Jahren, neunundvierzig und fünfzig Jahren arthrotische Veränderungen auftraten, hat also keinen großen Aussagewert. Auffallend ist aber, daß fünf Patienten bereits im frühen Alter diese Veränderungen aufwiesen; das zeigt deutlich, daß die länger dauernde Fixierung im Gips die Stabilität und Belastbarkeit der Gelenke stark herabgesetzt hat.

FÜCHTEMANN (6) sieht die Ursache der Miterkrankung des Kniegelenks bei Coxitis tuberculosa mehr in der langanhaltenden toxischen Beeinflussung

des Knochengewebes durch die Tuberkelbazillen, dem oft sehr schmerzhaften Entzündungszustand als in der langjährigen Ruhigstellung. Sicher mag dies für diesen oder jenen Fall zutreffen. Aus unseren Untersuchungen ergibt sich aber der begründete Verdacht, daß die langjährige Immobilisierung mit den zusätzlichen Störfaktoren der lokalen Erkrankung zur Mitschädigung des Kniegelenks führt. Vergleichenden Untersuchungen bei kranken nicht immobilisierten und kranken immobilisierten Gliedmaßen ist eine Bestätigung dieser Hypothese vorbehalten.

Aus unserer Sicht betrachtet, wird man die unerwünschten und unerfreulichen Nebenwirkungen der früher üblichen konservativen Behandlung der Coxitis tuberculosa als nicht vermeidbar bezeichnen müssen. Neben der eigentlichen Behandlung der Krankheit wird eine fortschrittliche Therapie aber auch diese Nebenwirkungen reduzieren. Zweifelsohne werden diese Gesichtspunkte immer mehr beachtet.

ZUSAMMENFASSUNG

Ausgehend von der Annahme, daß sich die lange Ruhigstellung im Beckengips wegen Coxitis tuberculosa negativ auf das gesunde mitimmobilisierte Kniegelenk auswirke, wurden siebenundachtzig Fälle von Coxitis tuberculosa hinsichtlich der Immobilisierungsschäden am Kniegelenk eingesehen und statistisch ausgewertet. Von Interesse waren der Bewegungsbefund des Kniegelenks, die Beinverkürzung beim Kind und der Röntgenbefund des Kniegelenks.

Die Untersuchungen dieser Arbeit führten zu dem Ergebnis, daß von siebenundachtzig Patienten nach Abschluß der Behandlung nur noch vierzig Patienten ein frei bewegliches Kniegelenk hatten. Die Beweglichkeit des Kniegelenks hing deutlich von der Dauer der Fixierung und dem Alter des Patienten ab.

Von einer reellen Beinverkürzung waren ein Drittel der Kinder betroffen. Das Ausmaß der Beinverkürzung reichte von 2 cm bis 25 cm. Beziehungen zur Dauer der Ruhigstellung oder zum Alter des Patienten bei Beginn der Hüftgelenkserkrankung ließen sich nicht feststellen.

Ein weiterer wichtiger Beitrag zum Behandlungsergebnis ergab sich aus dem Anteil von achtzehn Patienten, bei denen Kniegelenksbeschwerden auftraten. Anhand der Kniegelenksaufnahmen jener Patienten konnte das Auftreten von Atrophie, Arthrose und Deformierung der Condylen Wachsender nachgewiesen und durch Tabellen veranschaulicht werden.

Die mit meinen eigenen Untersuchungen übereinstimmenden, zum Teil auch widersprechenden Resultate der wichtigsten Vergleichsarbeiten wurden diskutiert.

L I T E R A T U R

1. Chandler, F.A. and Fox, T.A.
Amputation for discrepancy of limb length in tuberculosis of hip.
J. Bone Jt Surg., Amer. Ed. 31, 420-425 (1949).
2. Chapchal, G.
Zur Kenntnis der Folgezustände nach Gliedmaßen-Ruhigstellung.
Öffentliche Antrittsvorlesung an der Universität des Saarlandes,
Homburg/Saar am 23.5.1960.
3. Chapchal, G.
Zur Kenntnis der Knochenschäden durch Gliedmaßen-Ruhigstellung.
Chir. Praxis 8, 197-201 (1964).
4. Debrunner, H.
Über die Arthrosis deformans.
Schweiz. Med. Wschr., 261-264 (1954).
5. Erlacher, Ph.
Europäisches Symposium über die Behandlung der Skelettuberkulose.
Stuttgart: Enke Verlag 1956.
6. Fächtemann, G.
Auswirkungen der Coxitis tuberculosa und der Hüftarthrodesen auf
das Kniegelenk.
Inaug. Diss. Münster, 1960.
7. Gill, G.G.
The cause of discrepancy in length of the limbs following tuber-
culosis of the hip in children. Arrest of growth from premature
central closure of the epiphysial cartilages about the knee.
J. Bone Jt Surg., Amer. Ed. 26, 272-281 (1944).
8. Glogowski, G.
Tuberkulotoxische Nah- und Fernreaktionen am Skelettsystem.
Z. Orthop. 92, 58-67 (1960).
9. Grueter, H.
Praearthrotische Deformitäten und Arthrosis deformans am Kniegelenk.
Inaug. Diss. Köln, 1956.
10. Hackenbroch, M.
Kontrakturen und Gelenksteifen.
Z. Orthop. 76 (1946), 79 (1947).
11. van Haeff, K.
Bedeutung der Knochenatrophie bei Knochen- und Gelenktuberkulose.
Zbl. Chir. 57, 912 (1930).

12. v. Haefen, K.
Die Endausgänge der tuberkulösen Hüftgelenkentzündung.
Bruns Beitr. Klin. Chir. 162, 404-418 (1935).
13. Katthagen, A.
Behandlungsergebnisse der Knochen- und Gelenktuberkulose.
Z. Orthop. 84, 516 (1954).
14. Kestler, O.C.
Early epiphysial growth arrest about knee joint following various infectious lesions of hip.
Bull. Hosp. Jt Dis. 8, 94-104 (1947).
15. Kestler, O.C.
Unclassified premature cessation of epiphysial growth about knee joint.
J. Bone Jt Surg., Amer. Ed. 29, 788-797 (1947).
16. Kremer, W. und Wiese, O.
Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke, ihre Pathologie, Therapie und soziale Bedeutung.
Berlin: Springer 1930.
17. Küntscher, G.
Über den Einfluß der Ruhigstellung auf die Gelenkfunktion.
Zbl. Chir. 75, 1203-1210 (1950).
18. Lange, M. und Becker, W.
Die Behandlungsergebnisse und die Grenzen der konservativen Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose.
Z. Orthop. Chir. 56, 161 (1932).
19. Lerch, H.
Zur Gipsbehandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose.
Tuberk.-Arzt 4, 595-597 (1950).
20. Mc Carrol, H.R. and Heath, R.D.
Tuberculosis of the hip in children.
J. Bone Jt Surg. 29, 889-903 (1947).
21. Mohing, W.
Die Arthrosis deformans des Kniegelenkes. Ätiologie, Pathogenese, Klinik, Begutachtung.
Berlin: Springer 1966.
22. Mohing, W.
Immobilisierungsschäden am Kniegelenk.
Nach einem Vortrag auf der 42. Tagung der Bayer. Chirurgen-Vereinigung in Erlangen, 23-24. Juli 1965.
Münch. Med. Wschr., 530-534 (1966).
23. Oborniedermayr, A.
Epiphysäre Erkrankung im Kindesalter.
Münch. Med. Wschr., 517-523 (1958).

24. Ode, A.M.
Sekundärschäden des Gelenks und Bandapparates bei Liegepatienten in Gipsverbänden.
Med. Klin., 916-918 (1954).
25. Oehlecker, F.
Tuberkulose der Knochen und Gelenke.
Berlin-Wien: Urban u. Schwarzenberg 1924.
26. Parke, W., Colvin, G.S. and Almond, A.H.G.
Premature epiphysial fusion at the knee joint in tuberculous disease of the hip.
J. Bone Jt Surg., Brit. Ed. 35, 521-539 (1953).
27. Pfeiffer, R.
Die Behandlung der Coxitis tuberculosa im Kindesalter.
Tuberk.-Arzt 13, 410-413 (1959).
28. Ross, D.
Disturbance of longitudinal growth associated with prolonged disability of lower extremity.
J. Bone Jt Surg., Amer. Ed. 30, 103-115 (1948).
29. Schedel, F.
Venographische Untersuchung nach Gipsverbänden.
Chirurg 29, 20-24 (1958).
30. Schedel, F.
Kapilläre Rückstromzeit und Kapillarresistenz nach Gipsverbänden.
Zbl. Chir. 83, 827-831 (1958).
31. Schedel, F.
Durchblutungsprobleme nach Gipsverbänden.
Zbl. Chir. 83, 767-777 (1958).
32. Schedel, F.
Arteriographische Untersuchung nach Frakturen und Gipsverbänden.
Zbl. Chir. 83, 871-875 (1958).
33. Schneider, H.
Ursachen der Beinverkürzung bei Coxitis tuberculosa.
Z. Orthop. 76, 456 (1956).
34. Schosserer, W.
Die orthopädischen Gesichtspunkte bei der Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose.
Wien. Med. Wschr., 49-52 (1947).
35. Schröder, H. and Seyforth, H.
Untersuchung über die Durchblutung im Gipsverband.
Z. Orthop. 93, 283-288 (1960).
36. Sell, G.
Beziehungen zwischen Kreislaufveränderungen und Arthrose-Entstehung.
Arch. Orthop. Unfall-Chir. 52, 379-389 (1960).

37. Sissons, H.A.
Osteoporosis and epiphysial arrest in joint tuberculosis.
J. Bone Jt Surg., Brit. Ed. 34, 275-290 (1952).
38. Trueta, H.
Der Einfluß des Muskels auf den Blutstrom in den langen Röhrenknochen.
Z. Orthop. 99, 11-18 (1964).
39. Viernstein, K.
Untersuchung über den Stoffwechsel des normalen Gelenkknorpels.
Z. Orthop. 92, 4-10 (1960).
40. Wagner, J.
Posttuberkulöse Arthrosis deformans des Kniegelenkes.
Inaug. Diss. Erlangen, 1965.

Herrn Priv. Doz. Dr. Mohing danke ich für die Überlassung des
Themas und für die freundliche Unterstützung bei der Durchfüh-
rung der Arbeit.

Auch Herrn Bezirks-OMR. Dr. Legal, aus dessen Klinik das die-
ser Arbeit zugrunde liegende Material stammt, und Herrn OMR.Dr.
Pfeiffer möchte ich danken.

LEBENS LAUF

Am 11.6.1938 wurde ich als Tochter des Diplom-Ingenieurs Josef Mittnacht und seiner Ehefrau Erna geb. Leikert in Stuttgart geboren.

Ich wuchs in Stuttgart, Oberndorf/Neckar und Bamberg auf, besuchte Schulen in Oberndorf, Gaustadt/Bamberg und Bamberg und bestand dort im Juli 1958 die Reifeprüfung an dem Realgymnasium der Englischen Fräulein.

Mit dem Wintersemester 58/59 begann ich in Erlangen das Studium der Medizin und legte dort im Frühjahr 1961 die ärztliche Vorprüfung ab. Zum klinischen Studium war ich an den Universitäten Innsbruck und Erlangen immatrikuliert. Im Oktober 1964 bestand ich an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen/Nürnberg das medizinische Staatsexamen.

In meiner Medizinalassistentenzeit arbeitete ich bisher an der Medizinischen Universitäts-Poliklinik, am Städtischen Krankenhaus am Kreuzberg, Berlin, am Stadtkrankenhaus Cuxhaven und an der Universitäts-Nervenklinik in Erlangen. Zur Zeit bin ich an dem Städtischen Krankenhaus in Bamberg beschäftigt.



**BUCH- UND FOTODRUCK
LUDWIG MÖLLER
ERLANGEN · FAHRSTR. 5**